

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Yong Kun KIM Conf.:  
Appl. No.: NEW Group:  
Filed: November 21, 2003 Examiner:  
For: CATHODE RAY TUBE HAVING AN IMPROVED  
SHADOW MASK

L E T T E R

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

November 21, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
KOREA	10-2003-0043290	June 30, 2003

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By 

Joseph A. Kolasch, #22,463

JTE/clb  
3449-0287P

P.O. Box 747  
Falls Church, VA 22040-0747  
(703) 205-8000

Attachment(s)

Birch, Stewart et al.  
(703) 205-8000  
3449-0287P  
NEW

KIM, Y.  
청 11/21/03  
1061

대한민국 특허  
KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0043290  
Application Number

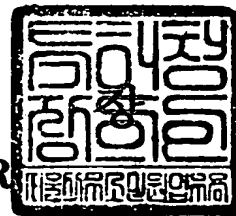
출원년월일 : 2003년 06월 30일  
Date of Application JUN 30, 2003

출원인 : 엘지.필립스디스플레이(주)  
Applicant(s) LG.PHILIPS DISPLAYS KOREA CO., LTD.



2003 년 07 월 11 일

특 허 청  
COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0007
【제출일자】	2003.06.30
【국제특허분류】	H04N
【발명의 명칭】	음극선관
【발명의 영문명칭】	CATHOD RAY TUBE
【출원인】	
【명칭】	엘지 . 필립스디스플레이(주)
【출원인코드】	1-2001-027916-5
【대리인】	
【성명】	허용록
【대리인코드】	9-1998-000616-9
【포괄위임등록번호】	2001-039416-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김용근
【성명의 영문표기】	KIM, Yong Kun
【주민등록번호】	720910-1100934
【우편번호】	730-080
【주소】	경상북도 구미시 광평동 298-1 동우전원아파트 201-1001
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 허용록 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	10 면 10,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	15 항 589,000 원
【합계】	628,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 음극선관에 관한 것으로서 특히, 곡률을 조정하여 드롭특성을 향상한 새도우 마스크를 포함하는 음극선관에 관한 것이다.

본 발명에 따른 음극선관은 내면에 형광체 스크린이 형성된 패널과, 상기 패널과 결합되는 편넬과, 상기 편넬에 장착되는 전자총과, 상기 전자총에서 방출된 전자빔이 편향되도록 하는 편향요크와, 상기 전자빔의 색선별 작용을 하는 새도우 마스크와, 상기 새도우 마스크가 지지될 수 있도록 하는 마스크 프레임이 포함되는 음극선관에 있어서, 상기 새도우 마스크 중앙의 곡률반경은 X축방향, Y축방향, D축방향으로 실질적으로 동일한 것을 특징으로 한다.

**【대표도】**

도 7

**【색인어】**

새도우 마스크, 곡률반경

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

음극선관{CATHOD RAY TUBE}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 칼라 음극선관의 구조를 설명하는 도면.

도 2는 종래의 새도우 마스크와 마스크 스프링을 설명하는 도면.

도 3은 새도우 마스크의 X축방향 곡률과 외부 충격을 설명하는 도면.

도 4는 새도우 마스크의 Y축방향 곡률과 외부 충격을 설명하는 도면.

도 5는 외부 충격(F)에 의한 새도우 마스크의 변형량을 설명하는 도면.

도 6은 새도우 마스크의 중앙에서 X축, Y축, D축방향으로의 거리에 따른 새도우 마스크의 곡률반경을 설명하는 도면.

도 7은 본 발명에 따른 음극선관의 새도우 마스크의 곡률반경을 설명하는 도면.

도 8은 본 발명에 따른 음극선관에서  $\alpha$  값의 변화에 따른 드롭 강도를 설명하는 도면.

도 9는  $\alpha$  값이 1.0인 경우 새도우 마스크의 D축방향 끝단의 압축응력을 설명하는 도면.

도 10은  $\alpha$  값이 3.0인 경우 새도우 마스크의 압축응력 분포를 설명하는 도면.

도 11은  $\alpha$  값이 7.0인 경우 새도우 마스크의 압축응력 분포를 설명하는 도면.

도 12는 본 발명에 따른 음극선관의 새도우 마스크에서 각 방향별 곡률반경을 설명하는 도면.

도 13은 본 발명에 따른 음극선관의 새도우 마스크에서 응력분포를 설명하는 도면.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

- |              |           |
|--------------|-----------|
| 1 ; 패널       | 2 ; 편넬    |
| 3 ; 형광체 스크린  | 4 ; 전자총   |
| 5 ; 새도우 마스크  | 6 ; 인너월드  |
| 7 ; 전자빔      | 8 ; CPM   |
| 9 ; 편향요크     | 10 ; 보강밴드 |
| 11 ; 마스크 프레임 | 15 ; 용접부  |

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <21> 본 발명은 음극선관에 관한 것으로서 특히, 곡률을 조정하여 드롭특성을 향상한 새도우 마스크를 포함하는 음극선관에 관한 것이다.
- <22> 도 1은 일반적인 칼라 음극선관의 구조를 설명하는 도면이다.
- <23> 도 1에 나타낸 바와 같이 일반적으로 칼라 음극선관은 패널(Panel)(1)과 편넬(Funnel)(2)이 밀봉 결합되어 그 내부가 진공상태로 유지된다.
- <24> 상기 패널(1)의 내면에는 적(R), 녹(G), 청(B) 3가지의 형광체 스크린(3)이 형성되고, 상기 형광체 스크린(3)에 대향하는 편넬(2)의 목 부분에 적, 녹, 청 3개의 전자빔(7)이 방사되는 전자총(4)이 설치된다.

<25> 상기 형광체 스크린(3)과 상기 전자총(4) 사이에는 상기 형광체 스크린(3)에 근접하여 색 선별 작용을 하는 새도우 마스크(5)가 소정의 간격을 두고 설치되며, 자계에 의한 전자빔(7)의 이동을 줄여주기 위해 자성체로 만들어진 인너섉�드(Inner Shield)(6)가 구비되어 음극선관 후방에서의 지자계의 영향을 줄이고 있다.

<26> 한편, 상기 편넬(2)의 목 부분에는 전자총(4)에서 방출된 전자빔(7)이 한 점에서 수렴되도록 R,G,B 전자빔을 조정하기 위한 컨버전스 퓨리티 보정용 마그네트(CPM)(8)가 설치되어 있고, 전자빔(7)의 편향을 위한 편향요크(9)가 설치된다.

<27> 또한, 내부의 고진공 상태에 따른 전면 글라스의 강화를 위하여 패널의 스커트(Skirt) 외면에 보강밴드(10)가 설치되어 있다. 즉, 상기 음극선관은 고진공으로 되어 있기 때문에 외부의 충격에 의해서 쉽게 폭발이 일어날 수 있으므로, 이 것을 방지하기 위하여 패널이 대기압에 견딜 수 있는 구조강도를 갖도록 설계하고 있는데, 상기 패널(1)의 스커트 외면에 보강밴드(10)를 장착하여 이 보강밴드(10)가 고진공 상태의 음극선관이 받는 응력을 분산시켜 주도록 함으로써 내충격 성능을 확보하고 있다.

<28> 상기한 바와 같이 구성된 칼라 음극선관의 동작을 간략하게 살펴보면 전자총(4)에서 방출된 전자빔(7)은 편향요크(9)에 의해서 수직 및 수평방향으로 적당하게 편향되고, 편향된 전자빔(7)은 새도우 마스크(5)의 전자빔 통과공을 통과하여 전면의 형광체 스크린(3)을 타격함으로써 소정의 칼라 화상을 디스플레이하게 된다.

<29> 도 2는 종래의 새도우 마스크와 마스크 스프링을 설명하는 도면이다.

<30> 도 2를 참조하면, 새도우 마스크(5)는 마스크 프레임(11)에 결합되어 설치되는데, 상기 마스크 프레임(11)은 마스크 스프링(12)에 의해 패널(1)의 내측면에 고정된다. 도

2에는 새도우 마스크(5)가 마스크 프레임(11)의 내측면의 용접부(15)에 용접되어 결합되나, 새도우 마스크(5)가 마스크 프레임(11)의 외측면의 용접되는 경우도 있다.

<31>       상기 새도우 마스크(5)에 형성된 전자빔 통과공을 통하여 전자빔이 선택별되어 전면의 형광체 스크린(3)을 타격하여 원하는 화상을 디스플레이한다.

<32>       도 2에 도시된 바와 같이 상기와 같은 새도우 마스크(5)는 장변축을 X축방향, 단변축을 Y축방향, 대각축을 D축방향이라고 하는데, 각 방향에 대하여 다른 곡률을 가지고 있으며, 외부의 충격에 대한 다른 내충격성을 가지고 있다.

<33>       또한, 새도우 마스크의 중앙부에서 수직방향의 축을 Z축이라고 한다.

<34>       이러한 새도우 마스크(5)는 외부로 부터 충격이 가해지면 새도우 마스크(5)의 중심부가 꺼지는 변형이 발생되거나 주변부의 변형이 발생된다.

<35>       상기와 같은 외부 충격에 대한 드롭특성을 향상시키기 위하여 새도우 마스크(5)의 재질을 변형하거나 용접위치를 변형하거나 다수의 엠보스먼트를 형성하기도 한다.

<36>       특히 새도우 마스크(5)에 영향을 미치는 외부 충격은 곡면에 수직인 방향에서 가장 크게 작용하는데, 도 3에서 보는 바와 같이 X축방향으로는 새도우 마스크(5)의 곡률이 크게 형성되므로 외부 충격(F)이 새도우 마스크(5)에 비스듬히 작용을 하여 새도우 마스크(5)의 변형이 크게 발생되지 않는다.

<37>       반면에, 도 4에서 보는 바와 같이 Y축방향으로는 새도우 마스크(5)의 곡률이 크게 형성되지 않아 외부 충격(F)이 새도우 마스크(5)에 거의 수직으로 작용을 하여 새도우 마스크(5)의 변형이 크게 발생된다.

<38>       도 5에는 외부 충격(F)에 의한 새도우 마스크(5)의 변형량이 도시되어 있다.

- <39> 외부 충격(F)이 증가함에 따라 새도우 마스크(5)의 변형량이 비례하여 증가하게 되고, A지점에 이르게 되면 외부 충격(F)에 비례하여 변형량이 비례하지 않는다. 그리고, 다시 B지점에서 다시 외부 충격(F)에 대해 비례해서 새도우 마스크(5)의 변형량이 증가하게 된다.
- <40> 여기서 A지점과 B지점 사이에 버클링(buckling)이 발생되어, 외부 충격(F)이 사라진 후에도 새도우 마스크(5)는 원래의 형상을 회복할 수 없게 된다.
- <41> 즉, 새도우 마스크(5)의 곡률이 외부 충격(F)에 의해 변형됨에 따라 선택별작용이 원활이 이루어지지 않아 음극선관의 화질 특성은 열화되게 된다.
- <42> 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 새도우 마스크(5)의 드롭 특성을 강화하기 위한 방안이 다각적으로 연구되고 있는데, 그 중의 하나가 새도우 마스크(5)의 재질 및 두께를 변형하는 방법이다.
- <43> 즉, 드롭 특성을 강화하기 위하여 높은 영률(Young's modulus)을 가진 재료를 사용하거나 두께를 증가시킴으로서 드롭 강도를 강화시켰다.
- <44> 그러나, 상기와 같이 재질 및 두께를 변형하는 방법은 높은 영률을 가진 재료의 사용과 두께의 증가로 새도우 마스크(5)의 가격이 증가되는 단점이 있다.
- <45> 또 다른 방법으로서 새도우 마스크(5)와 마스크 프레임(11)이 용접되는 용접점의 높이를 새도우 마스크(5)의 곡면과 가깝도록 하여 드롭 특성이 향상되도록 하였으나, 그 부작용으로서 전자빔에 의해 새도우 마스크(5) 및 마스크 프레임(11)의 열팽창 정도가 커져 새도우 마스크(5)의 도밍 특성이 나빠지는 문제점이 있다.

- <46> 또한, 새도우 마스크(5)에 다수의 엠보스먼트를 형성하는 방법도 제시되었으나, 그 효과가 크지 않고 새도우 마스크(5)의 곡률 형성에 영향을 주는 문제점이 있다.
- <47> 상기와 같은 종래의 새도우 마스크의 곡률반경의 변화가 도 6에 도시되어 있다.
- <48> 도 6에는 새도우 마스크의 중앙에서 X축, Y축, D축방향으로의 거리에 따른 새도우 마스크의 곡률반경이 도시되어 있다.
- <49> 도 6에서 보는 바와 같이 새도우 마스크의 중앙에서 곡률반경이 Y축방향으로 제일 크고, 그 다음으로 D축, X축으로 순서로 형성된다.
- <50> 즉, Y축방향으로 곡률반경을  $R_y$ , D축방향으로 곡률반경을  $R_d$ , X축방향으로 곡률반경을  $R_x$ 라고 할 때, 종래의 새도우 마스크의 곡률반경은  $R_x < R_d < R_y$ 의 관계를 가지게 되고, 이러한 곡률반경은 새도우 마스크의 중앙에서 뿐만 아니라 주변에서도 유지된다.
- <51> 여기서 곡률반경이 크다는 의미는 평평(FLAT)하다는 것과 같으므로 앞서 도 3에서 설명한 바와 같이 Y축방향이 X축방향이냐 D축방향에 비해 상대적으로 평평하게 형성되어 외부 충격에 대한 강도가 약하게 된다.
- <52> 따라서, 종래의 새도우 마스크는 Y축방향으로 상대적으로 약한 강도를 갖게 되고, 이러한 문제점은 새도우 마스크의 전체 품질에 영향을 미치게 되어 음극선관의 화질 특성을 악화시키게 된다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <53> 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로서 새도우 마스크의 X축, Y축, D축방향의 곡률반경이 실질적으로 동일한 범위에 있도록 하여 드롭강도를 극대화한 새도우 마스크를 포함하는 음극선관을 제공하는 것을 목적으로 한다.

<54> 또한, 본 발명은 새도우 마스크의 드롭 강도를 극대화할 수 있도록 구조를 개선하여 상대적으로 가격이 저렴한 재료를 사용하여도 동일한 드롭 강도를 가진 새도우 마스크를 포함하는 음극선관을 제공하는 것을 목적으로 한다.

<55> 또한, 본 발명은 새도우 마스크의 외부 충격에 의한 변형을 최소화하여 화질 특성을 개선한 음극선관을 제공하는 것을 목적으로 한다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<56> 본 발명에 따른 음극선관은 내면에 형광체 스크린이 형성된 패널과, 상기 패널과 결합되는 편넬과, 상기 편넬에 장착되는 전자총과, 상기 전자총에서 방출된 전자빔이 편향되도록 하는 편향요크와, 상기 전자빔의 색선별 작용을 하는 새도우 마스크와, 상기 새도우 마스크가 지지될 수 있도록 하는 마스크 프레임이 포함되는 음극선관에 있어서, 상기 새도우 마스크 중앙의 곡률반경은 X축방향, Y축방향, D축방향으로 실질적으로 동일한 것을 특징으로 한다.

<57> 또한, 상기 새도우 마스크의 곡률반경 변화는 새도우 마스크의 중심으로부터 X축방향, Y축방향, D축방향으로 거리가 멀어짐에 따라 실질적으로 동일한 것을 특징으로 한다.

<58> 또한, 상기 곡률반경 또는 곡률반경의 변화는 새도우 마스크의 Y축방향의 길이를 H라고 할 때, 새도우 마스크의 중앙을 기준으로 H/12의 범위에서 실질적으로 동일한 것을 특징으로 한다.

<59> 또한, 상기 새도우 마스크는  $Z(x,y)=ax^2+bx^4+cy^2+dy^4+ex^2y^2+fx^4y^2+gx^2y^4+hx^4y^4$ 으로 표현되는 곡률 전개식을 만족할 때,  $b/a$ 는  $2.2 \times 10^{-6} < b/a < 4.4 \times 10^{-6}$ 를 만족하는 것을 특징

으로 한다.(단,  $x$ 와  $y$ 는 새도우 마스크의 중앙에서 각 지점까지의 거리(mm),  $Z$ 는 새도우 마스크 중앙과 새도우 마스크의 각 지점의 높이차이(mm))

<60> 또한, 상기 새도우 마스크는  $Z(x,y)=ax^2+bx^4+cy^2+dy^4+ex^2y^2+fx^4y^2+gx^2y^4+hx^4y^4$ 으로 표현되는 곡률전개식을 만족할 때,  $d/c$ 는  $2.2 \times 10^{-6} < d/c < 4.4 \times 10^{-6}$ 를 만족하는 것을 특징으로 한다.(단,  $x$ 와  $y$ 는 새도우 마스크의 중앙에서 각 지점까지의 거리(mm),  $Z$ 는 새도우 마스크 중앙과 새도우 마스크의 각 지점의 높이차이(mm))

<61> 또한, 상기 새도우 마스크는  $Z(x,y)=ax^2+bx^4+cy^2+dy^4+ex^2y^2+fx^4y^2+gx^2y^4+hx^4y^4$ 으로 표현되는 곡률전개식을 만족할 때,  $b/a$ 와  $d/c$ 는  $2.2 \times 10^{-6} < b/a < 4.4 \times 10^{-6}$ 와  $2.2 \times 10^{-6} < d/c < 4.4 \times 10^{-6}$ 를 동시에 만족하는 것을 특징으로 한다.(단,  $x$ 와  $y$ 는 새도우 마스크의 중앙에서 각 지점까지의 거리(mm),  $Z$ 는 새도우 마스크 중앙과 새도우 마스크의 각 지점의 높이차이(mm))

<62> 본 발명에 따른 음극선관은 내면에 형광체 스크린이 형성된 패널과, 상기 패널과 결합되는 편넬과, 상기 편넬에 장착되는 전자총과, 상기 전자총에서 방출된 전자빔이 편향되도록 하는 편향요크와, 상기 전자빔의 색선별 작용을 하는 새도우 마스크와, 상기 새도우 마스크가 지지될 수 있도록 하는 마스크 프레임이 포함되는 음극선관에 있어서, 상기 새도우 마스크 중앙부의 X축방향 곡률반경을  $R_{xo}$ , Y축방향 곡률반경을  $R_{yo}$ , D축방향 곡률반경을  $R_{do}$ 라고 할 때, 상기  $R_{xo}$ ,  $R_{yo}$ ,  $R_{do}$ 는  $R_{xo}$ ,  $R_{yo}$ ,  $R_{do}$  중 최대값의 85%이상의 곡률반경을 갖는 것을 특징으로 한다.

<63> 또한, 상기  $R_{xo}$ ,  $R_{yo}$ ,  $R_{do}$ 는  $R_{xo}$ ,  $R_{yo}$ ,  $R_{do}$  중 최대값의 88%이상의 곡률반경을 갖는 것을 특징으로 한다.

- <64> 또한, 상기 새도우 마스크의 Y축방향의 길이를 H라고 할 때, 상기 Rxo, Ryo, Rdo는 H/12의 범위내에서 Rxo, Ryo, Rdo 중 최대값의 85%이상의 곡률반경을 갖는 것을 특징으로 한다.
- <65> 또한, 상기 Rxo, Ryo, Rdo 중 Ryo가 가장 작은 것을 특징으로 한다.
- <66> 본 발명에 따른 음극선관은 내면에 형광체 스크린이 형성된 패널과, 상기 패널과 결합되는 편넬과, 상기 편넬에 장착되는 전자총과, 상기 전자총에서 방출된 전자빔이 편향되도록 하는 편향요크와, 상기 전자빔의 색선별 작용을 하는 새도우 마스크와, 상기 새도우 마스크가 지지될 수 있도록 하는 마스크 프레임이 포함되는 음극선관에 있어서, 상기 새도우 마스크 중앙부의 X축방향 곡률반경을 Rxo, Y축방향 곡률반경을 Ryo, D축방향 곡률반경을 Rdo, 새도우 마스크의 X축방향 끝단의 곡률반경을 Rxf, Y축방향 끝단의 곡률반경을 Ryf, D축방향 끝단의 곡률반경을 Rdf라고 할 때,  $Rxf/Rxo$ ,  $Ryf/Ryo$ 와  $Rdf/Rdo$  중 적어도 하나는  $44.7\% < Rxf/Rxo < 77.6\%$ ,  $59.0\% < Ryf/Ryo < 86.1\%$ ,  $34.6\% < Rdf/Rdo < 69.2\%$ 를 만족하는 것을 특징으로 한다.
- <67> 또한, 상기  $Rxf/Rxo$ ,  $Ryf/Ryo$ 와  $Rdf/Rdo$  중 적어도 하나는  $62.6\% < Rxf/Rxo < 77.6\%$ ,  $74.9\% < Ryf/Ryo < 86.1\%$ ,  $52.1\% < Rdf/Rdo < 69.2\%$ 를 만족하는 것을 특징으로 한다.
- <68> 또한, 상기 Rxo, Ryo, Rdo 중 Ryo가 가장 작은 것을 특징으로 한다.
- <69> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 음극선관에 대해 상세히 설명하도록 한다.
- <70> 도 7은 본 발명에 따른 음극선관의 새도우 마스크의 곡률반경을 설명하는 도면이다

- <71> 도 7을 참조하면, 본 발명에 따른 음극선관의 새도우 마스크의 곡률반경은 X축방향, Y축방향, D축방향으로 실질적으로 동일한 곡률반경을 가지게 된다.
- <72> 즉, 새도우 마스크의 중심으로부터의 거리가 멀어짐에 따라 X축방향, Y축방향, D축방향으로 실질적으로 동일한 곡률반경을 가지며, 그 곡률반경의 변화도 실질적으로 동일하게 된다.
- <73> 도 6과 비교하면, 종래의 새도우 마스크의 곡률반경에 비해 본 발명에 따른 음극선관의 곡률반경은 Y축방향으로 곡률반경은 감소되고, X축방향으로 곡률반경은 증가하게 되어 X축방향, Y축방향, D축방향의 곡률반경이 실질적으로 동일하게 된다.
- <74> 이때, Y축방향은 곡률반경이 작아짐에 따라 외부 충격에 대한 내충격성이 강해져 드롭 강도가 향상되고, 반면에 X축방향은 곡률반경이 증가하게 되어 드롭 강도가 약화된다.
- <75> 그러나, X축방향은 Y축방향에 비해 새도우 마스크의 중앙에서 끝단까지의 거리가 길고 상대적으로 Z값이 크기 때문에, 곡률반경의 증가에 의한 드롭 강도의 약화가 적게 작용한다. 여기서 Z값은 새도우 마스크의 중앙과 새도우 마스크 각 지점의 높이차이를 말하는 것으로 양(+)의 값으로 표현한다.
- <76> 이해를 돕기 위해 Z값과 곡률반경의 관계를 설명하면, 새도우 마스크의 중앙에서 동일한 거리의 지점은 곡률반경이 증가하게 되면 Z값이 작아지게 되고, 곡률반경이 감소하면 Z값이 커지게 된다.
- <77> 상기한 바와 같이 본 발명에 따른 음극선관의 새도우 마스크는 X축방향, Y축방향, D축방향의 곡률반경이 실질적으로 동일하도록 설정됨에 따라 외부 충격이 새도우 마스크

에 가해지는 경우, 외부 충격이 새도우 마스크의 X축방향, Y축방향, D축방향으로 골고루 분산되어 드롭 강도가 강화되는 효과를 얻을 수 있다.

<78> 이러한 본 발명을 새도우 마스크의 곡률전개식으로 설명하도록 한다.

<79> 새도우 마스크의 곡률전개식은

<80>  $Z(x,y)=ax^2+bx^4+cy^2+dy^4+ex^2y^2+fx^4y^2+gx^2y^4+hx^4y^4$

<81> 으로 표현된다.

<82> 여기서, Z값은 새도우 마스크의 중앙과 새도우 마스크 각 지점의 높이차이(mm단위)를 말하고, x와 y는 새도우 마스크의 중앙을 중심으로 새도우 마스크의 각 지점의 좌표값(mm단위)을 의미한다. 그리고, a, b, c, d, e, f, g, h는 상수값으로서 새도우 마스크의 곡률의 형태를 결정짓게 된다.

<83> a, b, c, d, e, f, g, h의 값은 새도우 마스크를 어떻게 설계하느냐에 따라 달라지는 값이고, 상기 a, b, c, d, e, f, g, h의 값이 달라짐에 따라 새도우 마스크의 중앙을 기준으로 x,y좌표에 따른 Z값이 달라지게 되고, 이것이 새도우 마스크의 곡률을 결정하게 된다.

<84> 상기 곡률전개식에서 새도우 마스크의 곡률을 실질적으로 결정하게 되는 것은  $ax^2+bx^4+cy^2+dy^4$  부분이고,  $ex^2y^2+fx^4y^2+gx^2y^4+hx^4y^4$  부분은 e, f, g, h값이 매우 작기 때문에 미세한 부분의 곡률을 결정하게 된다.

<85> 특히, X축방향으로 곡률은 상수 a,b가 결정하고, Y축방향으로 곡률은 상수 c,d가 결정하는데, 예를 들면, 상기 a값은 대략  $3 \times 10^{-4}$  이고, b값은 대략  $6 \times 10^{-10}$ 값이 된다. c,d의 경우도 c값은 대략  $3 \times 10^{-4}$  이고, d값은 대략  $6 \times 10^{-10}$ 값이 된다.

- <86>      상기 곡률전개식에서 새도우 마스크의 곡률반경 감소 패턴을 결정하는 것은  $b/a$ 와  $d/c$ 라고 할 수 있는데,  $b/a$ 값과  $d/c$ 값에 따라 X축방향 또는 Y축방향의 곡률반경 감소 패턴이 결정된다. 즉,  $b/a$ 값과  $d/c$ 값이 크다는 것은 동일  $x, y$ 값에 대해  $Z$ 값이 크다는 것을 의미하는 것으로서,  $b/a$ 값과  $d/c$ 값이 커지게 되면 곡률반경 감소량이 커지는 것을 의미한다.
- <87>      본 발명에 따른 음극선관의 새도우 마스크는 X축방향, Y축방향, D축방향으로 곡률반경이 실질적으로 동일하고, 그 감소 패턴도 실질적으로 동일하다.
- <88>      따라서,  $b/a$ 값과  $d/c$ 값도 실질적으로 동일하다고 볼 수 있으며, 본 발명은  $b/a$ 값이  $2.2 \times 10^{-6} < b/a < 4.4 \times 10^{-6}$ 를 만족하도록 설계되고, 또한,  $d/c$ 값도  $2.2 \times 10^{-6} < d/c < 4.4 \times 10^{-6}$ 를 만족하도록 설계된다.
- <89>      또한,  $b/a$ 값과  $d/c$ 값을  $a \times 10^{-6}$ 으로 정의할 때,  $a$  값은  $2.2 < a < 4.4$ 를 만족하도록 설계된다.
- <90>      도 8은  $a$  값의 변화에 따른 드롭 강도의 변화를 설명하는 도면이다.
- <91>      여기서  $a$  값은 새도우 마스크의 곡률반경 감소 패턴을 나타내는 값이고, 본 발명에서는 X축방향, Y축방향, D축방향의 곡률반경 감소 패턴이  $a$  값을 만족하면서 변화되는 것이 바람직하고, 적어도 상기 X축방향, Y축방향, D축방향 중 한 방향으로  $a$  값을 만족하면서 곡률반경 감소 패턴이 적용되는 것이 바람직하다.
- <92>      도 8에서 보는 바와 같이 본 발명에 따른 음극선관에서  $a$  값의 변화에 따라 드롭 강도가 결정된다.

- <93> 보다 상세히 설명하면 새도우 마스크의 D축방향 끝단의 Z값, 즉 새도우 마스크의 중앙과 새도우 마스크의 D축방향 끝단의 높이의 차가 동일하다고 가정할 때, 종래의 곡률을 가진 새도우 마스크는 대략 32G의 드롭강도를 가지게 된다.
- <94> 그러나, 본 발명에 따른 음극선관에 있어서  $\alpha$  값을  $2.2 < \alpha < 4.4$  범위를 만족하도록 함으로써 33G이상의 드롭강도를 가질 수 있다.
- <95> 도면에서  $\alpha$  값이 2.2보다 작은 경우는 곡률반경의 감소량이 적은 형태로서 도 9에서 보는 바와 같이  $\alpha$  값이 1.0인 경우 새도우 마스크의 D축방향 끝단에 급격한 압축응력( $-9.2 \times 10^6 \text{G}$ )이 발생하게 된다.
- <96> 그리고,  $\alpha$  값이 4.4보다 큰 경우에는 새도우 마스크의 중앙에서 주변으로 갈 수록 곡률반경의 감소량이 급격히 증가하는 형태로서 도 11에서 보는 바와 같이  $\alpha$  값이 7.0인 경우 상대적으로 중앙부의 곡률반경이 크고 최대 압축응력( $-6.54 \times 10^6 \text{G}$ )의 위치도 Y축방향으로 이동하게 된다. 이 경우에 압축응력의 분포도 불규칙적으로 분포하게 된다.
- <97> 반면에  $\alpha$  값이  $2.2 < \alpha < 4.4$  범위를 만족하는 경우, 도 10에서 보는 바와 같이  $\alpha$  값이 3.0인 경우 압축응력이 전반적으로 골고루 분포하고 최대 압축응력값도  $-5.87 \times 10^6 \text{G}$ 로 상대적으로 작은 것을 알 수 있다.
- <98> 이와 같이 본 발명에 따른 음극선관의 새도우 마스크는 X축방향, Y축방향, D축방향의 곡률반경, 곡률반경의 감소 패턴이 실질적으로 동일하도록 하여 외부 충격을 골고루 분산하여 드롭 강도를 향상시킬 수 있다.

- <99> 또한, X축방향, Y축방향, D축방향의 곡률반경의 감소 패턴에서  $a$  값이  $2.2 < a < 4.4$  범위를 만족하도록 함으로써 최대 압축응력이 감소되도록 하고, 응력값이 골고루 분포되도록 할 수 있다.
- <100> 그러나, 새도우 마스크의 곡률반경은 패널의 내면 곡률반경에 많은 영향을 받고 있으며, 이에 따라 X축방향, Y축방향, D축방향 끝단의 Z값도 변화하게 된다.
- <101> 따라서, 새도우 마스크의 곡률반경을 X축방향, Y축방향, D축방향 모두 실질적으로 동일하게 설계하는 것이 현실적으로 무리가 따르는 경우가 있다.
- <102> 이러한 경우 새도우 마스크 중앙부의 X축방향 곡률반경을  $R_{xo}$ , Y축방향 곡률반경을  $R_{yo}$ , D축방향 곡률반경을  $R_{do}$ 라고 하면, 상기  $R_{xo}$ ,  $R_{yo}$ ,  $R_{do}$ 는  $R_{xo}$ ,  $R_{yo}$ ,  $R_{do}$  중 최대값의 85% 이상의 곡률반경을 갖도록 하는 것이 바람직하다.
- <103> 즉, 새도우 마스크 중앙부의 X축방향 곡률반경( $R_{xo}$ )이 최대 곡률반경이라고 하면, 상기 새도우 마스크 중앙부의 Y축방향 곡률반경( $R_{yo}$ ), D축방향 곡률반경( $R_{do}$ )은 상기 X축방향 곡률반경( $R_{xo}$ )의 85% 이상의 값을 갖도록 하는 것이 바람직하다.
- <104> 보다 바람직하게는 상기 새도우 마스크 중앙부의 Y축방향 곡률반경( $R_{yo}$ ), D축방향 곡률반경( $R_{do}$ )은 상기 X축방향 곡률반경( $R_{xo}$ )의 88% 이상의 값을 갖도록 하는 것이 좋다.
- <105> 또한, 새도우 마스크의 유효면의 수직거리, 즉 Y축방향의 길이를  $H$ 라고 할 때, 상기  $R_{xo}$ ,  $R_{yo}$ ,  $R_{do}$ 는 최소한  $H/12$ 의 범위내에서  $R_{xo}$ ,  $R_{yo}$ ,  $R_{do}$  중 최대값의 85% 이상의 곡률반경을 갖도록 하는 것이 바람직하다.

- <106>        상기의 조건을 만족하는 경우 본 발명에 따른 음극선관에서 새도우 마스크의 드롭 강도가 향상되는 효과를 얻을 수 있다.
- <107>        다만, 앞서 설명하였던 바와 같이 Y축방향의 경우 드롭 강도에 가장 취약하기 때문에  $R_{xo}$ ,  $R_{yo}$ ,  $R_{do}$  중  $R_{yo}$ 가 가장 작은 것이 바람직하다.
- <108>        도 12에는 상기 조건을 만족하는 경우의 각 방향별 곡률반경이 도시되어 있다.
- <109>        그리고, 도 12와 같은 곡률반경을 갖는 경우 도 13에 도시된 것과 같이 응력 분포가 균일하게 형성되는 것을 알 수 있다.
- <110>        따라서, 외부 충격에 의한 드롭 강도가 향상될 수 있다.
- <111>        또한, 도 8에서 설명한 바와 같이  $a$  값이  $2.2 < a < 4.4$  범위를 만족하는 경우, 새도우 마스크 중앙부의 X축방향 곡률반경을  $R_{xo}$ , Y축방향 곡률반경을  $R_{yo}$ , D축방향 곡률반경을  $R_{do}$ , 새도우 마스크의 X축방향 끝단의 곡률반경을  $R_{xf}$ , Y축방향 끝단의 곡률반경을  $R_{yf}$ , D축방향 끝단의 곡률반경을  $R_{df}$ 라고 하면,  $R_{xf}/R_{xo}$ 와  $R_{yf}/R_{yo}$ ,  $R_{df}/R_{do}$ 는 아래 식을 만족하게 된다.
- <112>         $62.6\% < R_{xf}/R_{xo} < 77.6\%$
- <113>         $74.9\% < R_{yf}/R_{yo} < 86.1\%$
- <114>         $52.1\% < R_{df}/R_{do} < 69.2\%$
- <115>        그러나, 각 방향의 곡률반경 및 Z값은 패널의 설계에 따라 변화될 수 있으므로, 드롭 강도를 향상시키기 위한  $R_{xf}/R_{xo}$ ,  $R_{yf}/R_{yo}$ 와  $R_{df}/R_{do}$ 는 다음의 관계로 제시될 수 있다.
- <116>         $44.7\% < R_{xf}/R_{xo} < 77.6\%$

<117> 59.0% <Ryf/Ryo <86.1%

<118> 34.6% <Rdf/Rdo <69.2%

<119> 상기 실시예에 의하면 새도우 마스크의 두께가 0.1mm인 경우 종래의 24.9G에서 28.1G로 11.4%의 드롭강도가 증가되었으며, 새도우 마스크의 두께가 0.13mm인 경우 종래의 32.4G에서 36.4G로 11.0%의 드롭강도가 증가되었다.

<120> 본 발명에 따른 음극선관은 상기한 조건을 만족하는 경우 새도우 마스크의 드롭 강도를 향상시킬 수 있다.

<121> 상기 기술된 실시예에는 패널의 외면이 실질적으로 평면이고 내면은 소정의 곡률을 갖는 음극선관의 경우 패널 내면에 대응하여 새도우 마스크의 곡률반경이 커져야 되고, 이때 새도우 마스크의 강도가 급격히 저하되는 문제점을 해결할 수 있다.

<122> 또한, 원가절감과 고해상도 에칭을 위해 새도우 마스크의 두께를 0.1mm이하로 설계 시 새도우 마스크의 강도가 급격히 저하되는 문제점을 해결할 수 있다.

<123> 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않으며, 많은 변형이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 가능함은 자명할 것이다.

#### 【발명의 효과】

<124> 본 발명에 따른 음극선관은 새도우 마스크의 X축, Y축, D축방향의 곡률반경이 실질적으로 동일한 범위에 있도록 하여 드롭강도를 극대화할 수 있는 장점이 있다.

<125> 또한, 본 발명은 새도우 마스크의 드롭 강도를 극대화할 수 있도록 구조를 개선하여 상대적으로 가격이 저렴한 재료를 사용하여도 동일한 드롭 강도를 가진 새도우 마스크를 포함하는 음극선관을 제공할 수 있다.

<126> 또한, 본 발명은 새도우 마스크의 외부 충격에 의한 변형을 최소화하여 화질 특성을 개선한 음극선관을 제공할 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

내면에 형광체 스크린이 형성된 패널과, 상기 패널과 결합되는 편넬과, 상기 편넬에 장착되는 전자총과, 상기 전자총에서 방출된 전자빔이 편향되도록 하는 편향요크와, 상기 전자빔의 색선별 작용을 하는 새도우 마스크와, 상기 새도우 마스크가 지지될 수 있도록 하는 마스크 프레임이 포함되는 음극선관에 있어서,

상기 새도우 마스크 중앙의 곡률반경은 X축방향, Y축방향, D축방향으로 실질적으로 동일한 것을 특징으로 하는 음극선관.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서,

상기 새도우 마스크의 곡률반경 변화는 새도우 마스크의 중심으로부터 X축방향, Y축방향, D축방향으로 거리가 멀어짐에 따라 실질적으로 동일한 것을 특징으로 하는 음극선관.

**【청구항 3】**

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 곡률반경 또는 곡률반경의 변화는 새도우 마스크의 Y축방향의 길이를 H라고 할 때,

새도우 마스크의 중앙을 기준으로 H/12의 범위에서 실질적으로 동일한 것을 특징으로 하는 음극선관.

## 【청구항 4】

제 1항에 있어서,

상기 새도우 마스크는  $Z(x,y)=ax^2+bx^4+cy^2+dy^4+ex^2y^2+fx^4y^2+gx^2y^4+hx^4y^4$ 으로 표현되는 곡률전개식을 만족할 때,  $b/a$ 는  $2.2 \times 10^{-6} < b/a < 4.4 \times 10^{-6}$ 를 만족하는 것을 특징으로 하는 음극선관.

(단,  $x$ 와  $y$ 는 새도우 마스크의 중앙에서 각 지점까지의 거리(mm),  $Z$ 는 새도우 마스크 중앙과 새도우 마스크의 각 지점의 높이차이(mm))

## 【청구항 5】

제 1항에 있어서,

상기 새도우 마스크는  $Z(x,y)=ax^2+bx^4+cy^2+dy^4+ex^2y^2+fx^4y^2+gx^2y^4+hx^4y^4$ 으로 표현되는 곡률전개식을 만족할 때,  $d/c$ 는  $2.2 \times 10^{-6} < d/c < 4.4 \times 10^{-6}$ 를 만족하는 것을 특징으로 하는 음극선관.

(단,  $x$ 와  $y$ 는 새도우 마스크의 중앙에서 각 지점까지의 거리(mm),  $Z$ 는 새도우 마스크 중앙과 새도우 마스크의 각 지점의 높이차이(mm))

## 【청구항 6】

제 1항에 있어서,

상기 새도우 마스크는  $Z(x,y)=ax^2+bx^4+cy^2+dy^4+ex^2y^2+fx^4y^2+gx^2y^4+hx^4y^4$ 으로 표현되는 곡률전개식을 만족할 때,  $b/a$ 와  $d/c$ 는  $2.2 \times 10^{-6} < b/a < 4.4 \times 10^{-6}$ 와  $2.2 \times 10^{-6} < d/c < 4.4 \times 10^{-6}$ 를 동시에 만족하는 것을 특징으로 하는 음극선관.

(단,  $x$ 와  $y$ 는 새도우 마스크의 중앙에서 각 지점까지의 거리(mm),  $Z$ 는 새도우 마스크 중앙과 새도우 마스크의 각 지점의 높이차이(mm))

#### 【청구항 7】

내면에 형광체 스크린이 형성된 패널과, 상기 패널과 결합되는 편넬과, 상기 편넬에 장착되는 전자총과, 상기 전자총에서 방출된 전자빔이 편향되도록 하는 편향요크와, 상기 전자빔의 색선별 작용을 하는 새도우 마스크와, 상기 새도우 마스크가 지지될 수 있도록 하는 마스크 프레임이 포함되는 음극선관에 있어서,

상기 새도우 마스크 중앙부의 X축방향 곡률반경을  $R_{xo}$ , Y축방향 곡률반경을  $R_{yo}$ , D축방향 곡률반경을  $R_{do}$ 라고 할 때,

상기  $R_{xo}$ ,  $R_{yo}$ ,  $R_{do}$ 는  $R_{xo}$ ,  $R_{yo}$ ,  $R_{do}$  중 최대값의 85%이상의 곡률반경을 갖는 것을 특징으로 하는 음극선관.

#### 【청구항 8】

제 7항에 있어서,

상기  $R_{xo}$ ,  $R_{yo}$ ,  $R_{do}$ 는  $R_{xo}$ ,  $R_{yo}$ ,  $R_{do}$  중 최대값의 88%이상의 곡률반경을 갖는 것을 특징으로 하는 음극선관.

#### 【청구항 9】

제 7항에 있어서,

상기 새도우 마스크의 Y축방향의 길이를  $H$ 라고 할 때,

상기  $R_{xo}$ ,  $R_{yo}$ ,  $R_{do}$ 는  $H/12$ 의 범위내에서  $R_{xo}$ ,  $R_{yo}$ ,  $R_{do}$  중 최대값의 85%이상의 곡률반경을 갖는 것을 특징으로 하는 음극선관.

## 【청구항 10】

제 7항 내지 제 9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 Rxo, Ryo, Rdo 중 Ryo가 가장 작은 것을 특징으로 하는 음극선관.

## 【청구항 11】

내면에 형광체 스크린이 형성된 패널과, 상기 패널과 결합되는 편넬과, 상기 편넬에 장착되는 전자총과, 상기 전자총에서 방출된 전자빔이 편향되도록 하는 편향요크와, 상기 전자빔의 색선별 작용을 하는 새도우 마스크와, 상기 새도우 마스크가 지지될 수 있도록 하는 마스크 프레임이 포함되는 음극선관에 있어서,

상기 새도우 마스크 중앙부의 X축방향 곡률반경을 Rxo, Y축방향 곡률반경을 Ryo, D축방향 곡률반경을 Rdo, 새도우 마스크의 X축방향 끝단의 곡률반경을 Rxf, Y축방향 끝단의 곡률반경을 Ryf, D축방향 끝단의 곡률반경을 Rdf라고 할 때,

$Rxf/Rxo$ ,  $Ryf/Ryo$ 와  $Rdf/Rdo$  중 적어도 하나는  $44.7\% < Rxf/Rxo < 77.6\%$ ,  $59.0\% < Ryf/Ryo < 86.1\%$ ,  $34.6\% < Rdf/Rdo < 69.2\%$ 를 만족하는 것을 특징으로 하는 음극선관.

## 【청구항 12】

제 11항에 있어서,

상기  $Rxf/Rxo$ ,  $Ryf/Ryo$ 와  $Rdf/Rdo$  중 적어도 하나는  $62.6\% < Rxf/Rxo < 77.6\%$ ,  $74.9\% < Ryf/Ryo < 86.1\%$ ,  $52.1\% < Rdf/Rdo < 69.2\%$ 를 만족하는 것을 특징으로 하는 음극선관.

【청구항 13】

제 11항 또는 제 12항에 있어서,

상기 Rxo, Ryo, Rdo 중 Ryo가 가장 작은 것을 특징으로 하는 음극선관.

【청구항 14】

제 1항 또는 제 7항 또는 제 11항에 있어서,

상기 패널은 외면이 실질적으로 평면이고 내면은 소정의 곡률이 형성된 것을 특징으로 하는 음극선관.

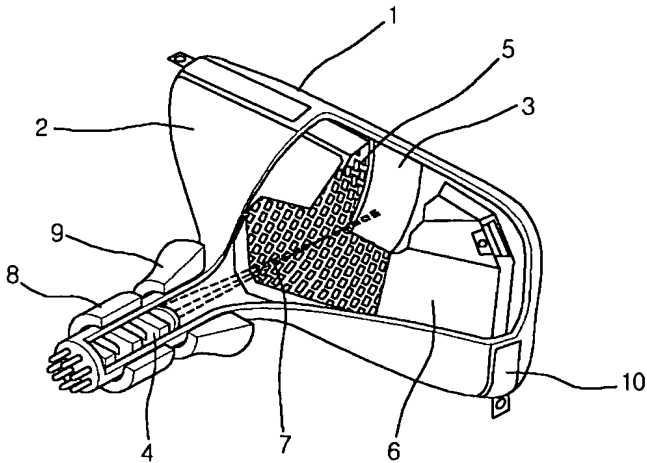
【청구항 15】

제 1항 또는 제 7항 또는 제 11항에 있어서,

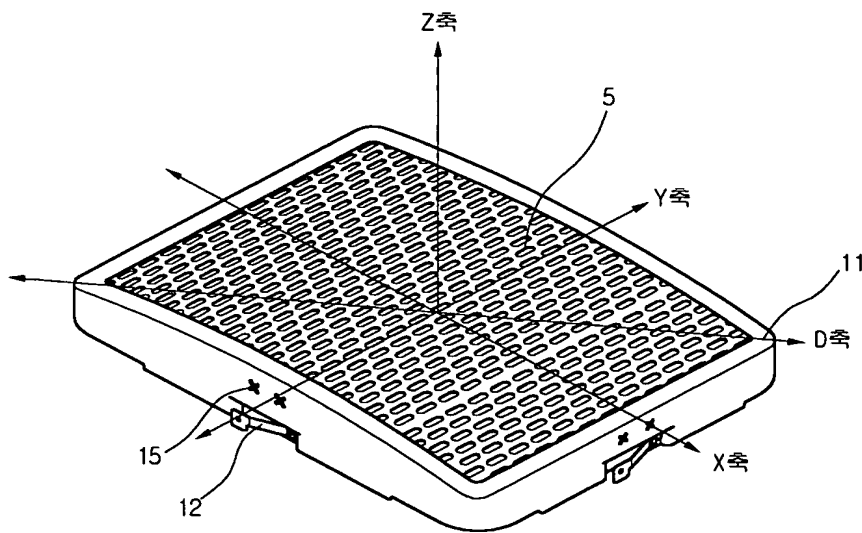
상기 세도우 마스크의 두께는 0.1mm이하 인것을 특징으로 하는 음극선관.

【도면】

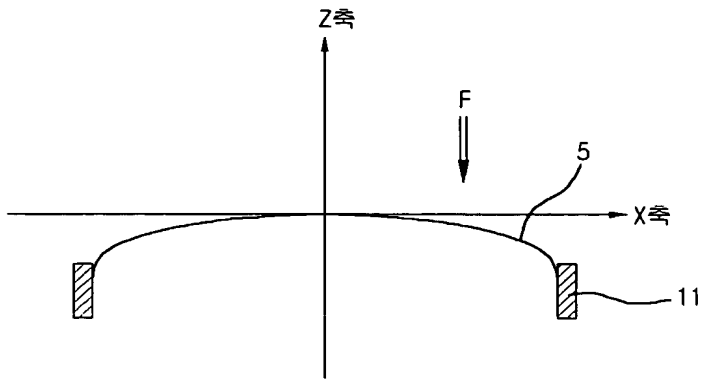
【도 1】



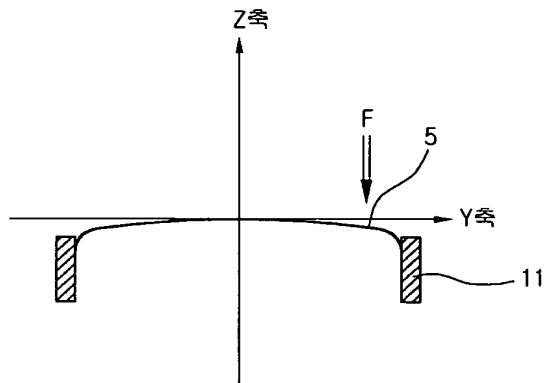
【도 2】



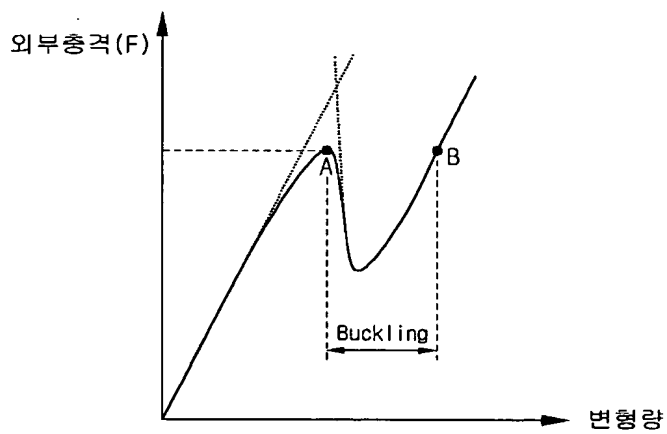
【도 3】



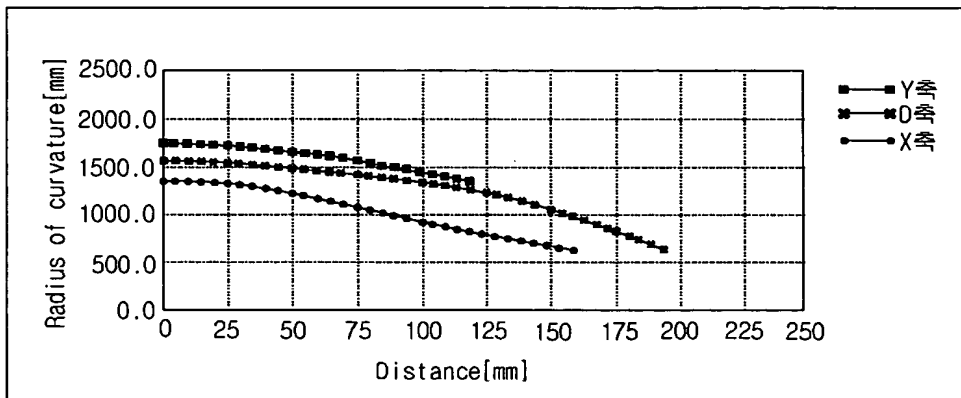
【도 4】



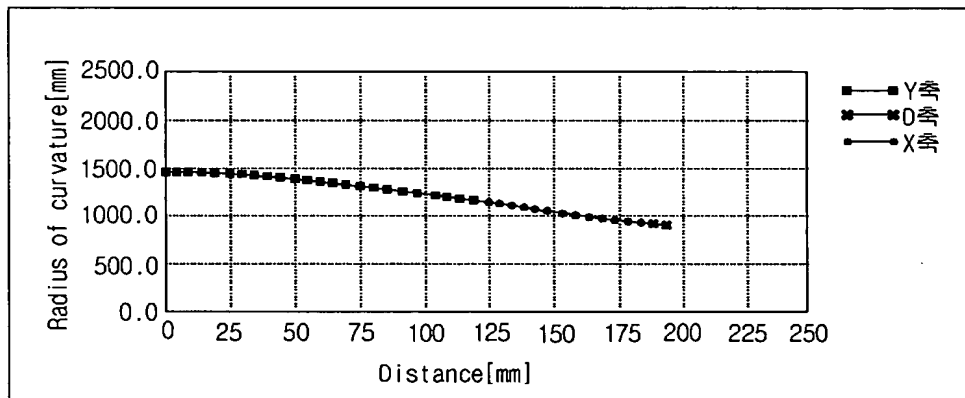
【도 5】



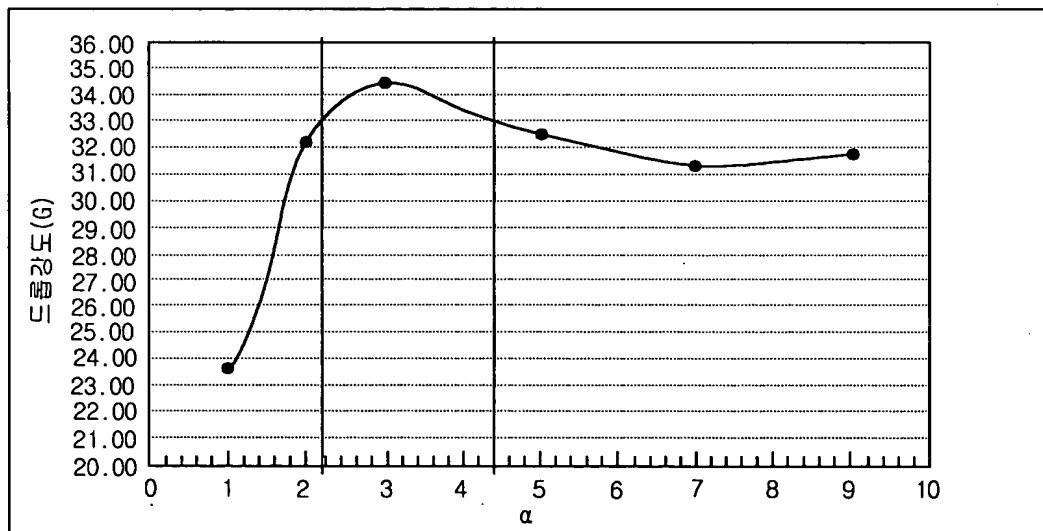
【도 6】



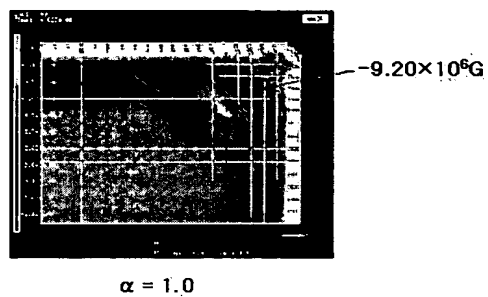
【도 7】



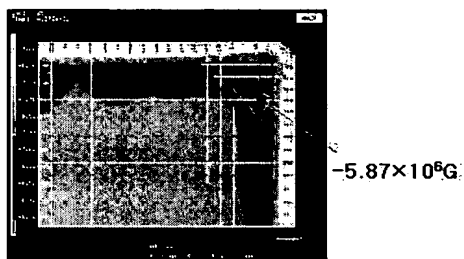
【도 8】



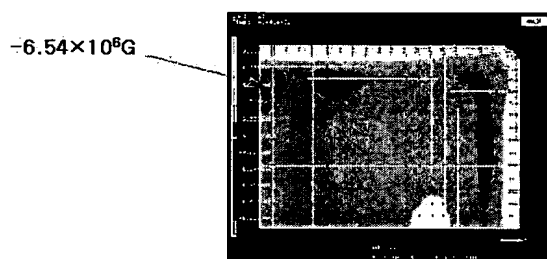
【도 9】

 $\alpha = 1.0$ 

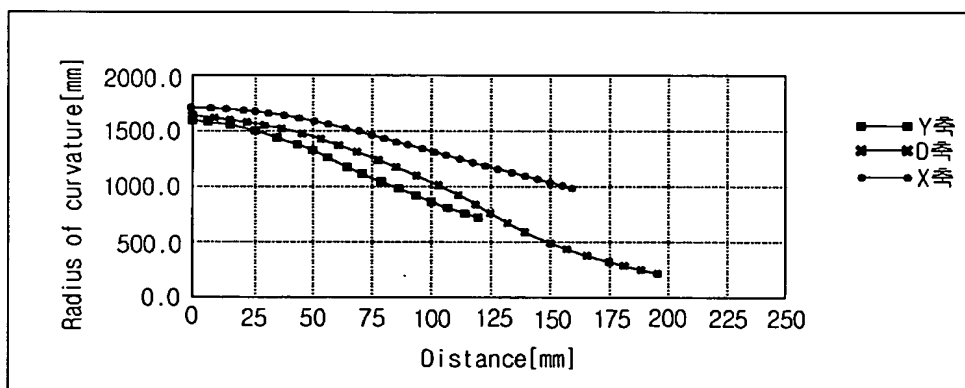
【도 10】

 $\alpha = 3.0$ 

【도 11】

 $\alpha = 7.0$ 

【도 12】

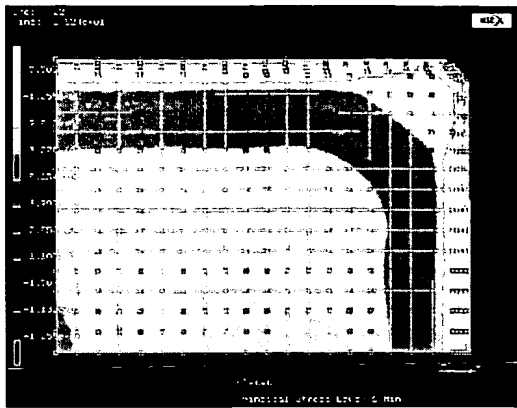




1020030043290

출력 일자: 2003/7/13

【도 13】



응력 Pattern